

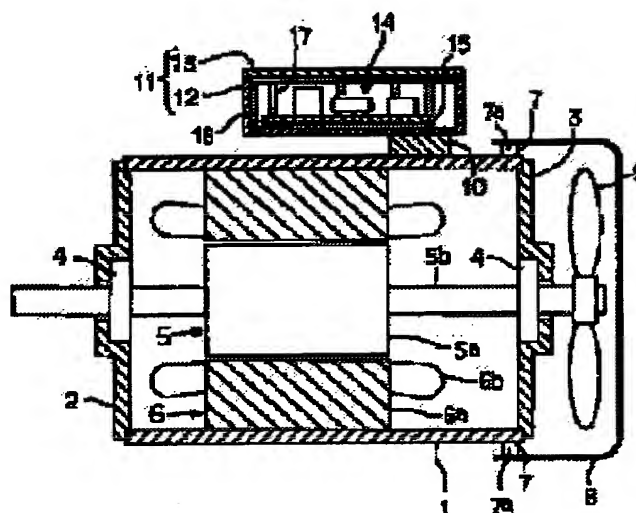
ELECTRIC MOTOR

Patent number: JP11122875
Publication date: 1999-04-30
Inventor: NAKAHAMA YOSHIFUMI; ISHII TAKAYUKI; MIZUTANI TATSUHIKO
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
- international: H02K9/22
- european:
Application number: JP19970278608 19971013
Priority number(s): JP19970278608 19971013

Report a data error here

Abstract of JP11122875

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an electric part from being heated excessively.
SOLUTION: A box 11 is fitted on the outer face of a frame 1, and an inverter 14 is stored in the box 11. The box 11 is formed by screw-fixing a cover 13 to a box-shaped body case 12. A plurality of linear radiating fins 16 is protrudingly formed at the inner side face of the body case 12, and a plurality of linear radiating fins 17 are protrudingly formed at the inner surface of the cover 13.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51)Int.Cl.⁸

H 0 2 K 9/22

識別記号

F I

H 0 2 K 9/22

Z

審査請求 有 請求項の数21 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平9-278608

(22)出願日 平成9年(1997)10月13日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 中濱 敬文

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株
式会社東芝三重工場内

(72)発明者 石井 孝幸

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株
式会社東芝三重工場内

(72)発明者 水谷 竜彦

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株
式会社東芝三重工場内

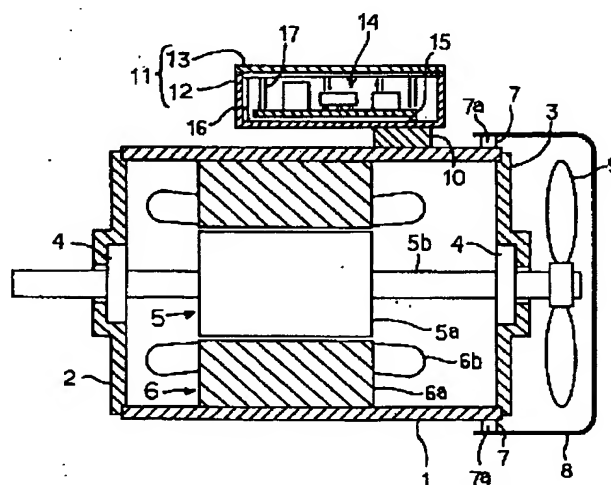
(74)代理人 弁理士 佐藤 強

(54)【発明の名称】 電動機

(57)【要約】

【課題】 電気部品の異常昇温を防止すること。

【解決手段】 フレーム1の外面にはボックス11を装着されており、ボックス11内にはインバータ装置14が収納されている。このボックス11は、箱状の本体ケース12に蓋13をねじ止めしてなるものであり、本体ケース12の内側面には直線状をなす複数の放熱フィン16が突設され、蓋13の内面には直線状をなす複数の放熱フィン17が突設されている。



- 1 : フレーム 13 : 蓋
5 : ロータ 14 : 電気部品
6 : ステータ 16 : 第1の放熱フィン
11 : ボックス 17 : 第2の放熱フィン
12 : 本体ケース

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータおよびロータが収納されたフレームと、

このフレームの外面に装着され、電気部品が収納されたボックスとを備え、

このボックスには放熱フィンが突設されていることを特徴とする電動機。

【請求項2】 ボックスは、一面が開く本体ケースと、本体ケースの開口部を覆う蓋とを備えていることを特徴とする請求項1記載の電動機。

【請求項3】 本体ケースの内側面には、開口部側の一边部と反開口部側の一边部とを略垂直に繋ぐ直線状の第1の放熱フィンが突設され、

蓋の内面には、第1の放熱フィンに対して略垂直あるいは略平行な直線状の第2の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項2記載の電動機。

【請求項4】 本体ケースの内側面には、開口部側の一边部と反開口部側の一边部とを略垂直に繋ぐ直線状の第1の放熱フィンが突設され、

蓋の内面には、ピン状の第2の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項2記載の電動機。

【請求項5】 本体ケースの内側面には、一面に位置して開口部側の一边部と反開口部側の一边部とを略垂直に繋ぐ直線状の第1の放熱フィンが突設され、別の一面に位置して第1の放熱フィンに対して略垂直な直線状の第2の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項2記載の電動機。

【請求項6】 蓋の内面には、本体ケースの第1の放熱フィンあるいは第2の放熱フィンに対して略平行な直線状の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項5記載の電動機。

【請求項7】 蓋の内面には、ピン状の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項5記載の電動機。

【請求項8】 本体ケースの内側面には、開口部側の一边部と反開口部側の一边部とを傾斜状に繋ぐ直線的な第1の放熱フィンが突設され、

蓋の内面には、2辺部を傾斜状に繋ぐ直線的な第2の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項2記載の電動機。

【請求項9】 本体ケースの内側面には、開口部側の一边部と反開口部側の一边部とを傾斜状に繋ぐ直線的な第1の放熱フィンが突設され、

蓋の内面には、ピン状の第2の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項2記載の電動機。

【請求項10】 本体ケースの外側面には、内側面の放熱フィンに対して略平行な直線状の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項3、4、5、8、9のいずれかに記載の電動機。

【請求項11】 本体ケースの外側面には、内側面の放熱フィンに対して略垂直な直線状の放熱フィンが突設さ

れていることを特徴とする請求項3、4、5、8、9のいずれかに記載の電動機。

【請求項12】 蓋の外面には、内面の放熱フィンに対して略平行な直線状の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項3、6、8のいずれかに記載の電動機。

【請求項13】 蓋の外面には、内面の放熱フィンに対して略垂直な直線状の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項3、6、8、12のいずれかに記載の電動機。

【請求項14】 蓋の外面には、ピン状の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項2、4、7、9のいずれかに記載の電動機。

【請求項15】 ステータおよびロータが収納されたフレームと、

このフレーム内の一端部に収納された電気部品と、前記フレームのうち前記電気部品側の一端部に装着され、本体部に直線状をなす複数の放熱フィンを突設してなる放熱器とを備え、

この放熱器の幅寸法はフレームより大きいことを特徴とする電動機。

【請求項16】 フレームの外面には、ステータおよびロータに対応する部分に位置して軸方向へ直線状に延びる複数の第1の放熱フィンが突設され、電気部品に対応する部分に位置して軸方向へ直線状に延びる複数の第2の放熱フィンが突設され、

これら各第2の放熱フィンは、第1の放熱フィン相互間に配置されていることを特徴とする請求項15記載の電動機。

【請求項17】 放熱器の本体部には、端面に位置して直線状をなす複数の放熱フィンが放射状に突設されていることを特徴とする請求項15記載の電動機。

【請求項18】 放熱フィンは、放熱器の本体部の外周面から突出していることを特徴とする請求項17記載の電動機。

【請求項19】 放熱器の本体部には、端面の外周部に位置して直線状をなす複数の放熱フィンが放射状に突設され、端面の中央部に位置してピン状をなす複数の放熱フィンが突設されていることを特徴とする請求項15記載の電動機。

【請求項20】 放熱器の本体部には、端面に位置して複数の放熱フィン群が突設され、

これら各放熱フィン群は、一方向に並ぶ直線状をなす複数の放熱フィンからなり、

各放熱フィンは、隣接する別群の放熱フィン相互間に配置されていることを特徴とする請求項15記載の電動機。

【請求項21】 隣接する放熱フィン群相互間に隙間が形成されていることを特徴とする請求項20記載の電動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、制御回路等の電気部品を一体に有する電動機に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】上記電動機には、フレームの内部にステータおよびロータを収納すると共に、フレームの外面にボックスを装着し、ボックス内にインバータ装置等の電気部品を収納することが考えられている。この構成の場合、ボックス内が異常昇温すると、電気部品に悪影響が生じる虞れがある。尚、電動機にはフレーム内にインバータ装置を収納することも考えられているが、この構成の場合でも事情は同じである。

【0003】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、電気部品の異常昇温を防止することができる電動機を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電動機は、ステータおよびロータが収納されたフレームと、このフレームの外面に装着され電気部品が収納されたボックスとを備え、このボックスに放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、ボックス内の空気が放熱フィンを介して外気と熱交換される。このため、ボックス内が冷却されるので、電気部品が異常昇温して電気部品に悪影響が生じることが防止される。

【0005】請求項2記載の電動機は、ボックスが、一面が開口する本体ケースと、本体ケースの開口部を覆う蓋とを備えているところに特徴を有している。上記手段によれば、本体ケースから蓋を取外すだけで、本体ケースの開口部が開放されるので、開口部を通して電気部品のメンテナンス（保守・交換）を簡単に行うことができる。

【0006】請求項3記載の電動機は、本体ケースの内側面に開口部側の一辺部と反開口部側の一辺部とを略垂直に繋ぐ直線状の第1の放熱フィンが突設され、蓋の内面に第1の放熱フィンに対して略垂直あるいは略平行な直線状の第2の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、本体ケースの開口部が上を向いている場合には、ボックス内の空気が本体ケースの直線的な第1の放熱フィンおよび蓋の直線的な第2の放熱フィンに沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0007】請求項4記載の電動機は、本体ケースの内側面に開口部側の一辺部と反開口部側の一辺部とを略垂直に繋ぐ直線状の第1の放熱フィンが突設され、蓋の内面にピン状の第2の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、ボックスが上を向いている場合には、ボックス内の空気が本体ケースの直線的な第1の放熱フィンおよび蓋のピン状の第2の

放熱フィンに沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0008】請求項5記載の電動機は、本体ケースの一内側面に開口部側の一辺部と反開口部側の一辺部とを略垂直に繋ぐ直線状の第1の放熱フィンが突設され、別の内側面に第1の放熱フィンに対して略垂直な直線状の第2の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、ボックス本体ケースの開口部が上を向いている場合には、ボックス内の空気が本体ケースの直線的な第1の放熱フィンに沿って自然対流する。また、本体ケースの開口部が前後方向を向いている場合には、ボックス内の空気が本体ケースの直線的な第2の放熱フィンに沿って自然対流する。このため、ボックスの向きに拘らず放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0009】請求項6記載の電動機は、本体ケースの第1の放熱フィンあるいは第2の放熱フィンに対して略平行な直線状の放熱フィンが蓋の内面に突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、ボックス内の空気が本体ケースの第1の放熱フィンあるいは第2の放熱フィンから蓋の放熱フィンに沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0010】請求項7記載の電動機は、蓋の内面にピン状の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、ボックス内の空気が本体ケースの第1の放熱フィンあるいは第2の放熱フィンから蓋のピン状の放熱フィンに沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0011】請求項8記載の電動機は、本体ケースの内側面に開口部側の一辺部と反開口部側の一辺部とを傾斜状に繋ぐ直線的な第1の放熱フィンが突設され、蓋の内面に2辺部を傾斜状に繋ぐ直線的な第2の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、ボックスの向きに拘らず、ボックス内の空気が本体ケースの傾斜状の放熱フィンおよび蓋の傾斜状の放熱フィンに略沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0012】請求項9記載の電動機は、本体ケースの内側面に開口部側の一辺部と反開口部側の一辺部とを傾斜状に繋ぐ直線的な第1の放熱フィンが突設され、蓋の内面にピン状の第2の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、ボックスの向きに拘らず、ボックス内の空気が本体ケースの傾斜状の放熱フィンおよび蓋のピン状の放熱フィンに略沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0013】請求項10記載の電動機は、本体ケースの外側面に内側面の放熱フィンに対して略平行な直線状の

放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、外気と本体ケースとの接触面積が増える上、本体ケースの内側面の放熱フィンに沿う内気の流れと、外側面の放熱フィンに沿う外気の流れとが平行になるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0014】請求項11記載の電動機は、本体ケースの外側面に内側面の放熱フィンに対して略垂直な直線状の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、外気と本体ケースとの接触面積が増える上、冷却ファンから吐出された冷却風を外側面の放熱フィンに沿って強制対流させることができるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0015】請求項12記載の電動機は、蓋の外面に内面の放熱フィンに対して略平行な直線状の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、外気と蓋との接触面積が増える上、蓋の内面の放熱フィンに沿う内気の流れと、外面の放熱フィンに沿う外気の流れとが平行になるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0016】請求項13記載の電動機は、蓋の外面に内面の放熱フィンに対して略垂直な直線状の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、外気と蓋との接触面積が増える上、冷却ファンから吐出された冷却風を外面の放熱フィンに沿って強制対流させることができるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0017】請求項14記載の電動機は、蓋の外面にピン状の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、外気と蓋との接触面積が増えるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0018】請求項15記載の電動機は、ステータおよびロータが収納されたフレームと、このフレーム内の一端部に収納された電気部品と、前記フレームのうち前記電気部品側の一端部に装着され本体部に直線状をなす複数の放熱フィンを突設してなる放熱器とを備え、この放熱器の幅寸法がフレームより大きいところに特徴を有している。上記手段によれば、フレーム内の空気が放熱器を介して外気と熱交換されるので、電気部品が異常昇温して電気部品に悪影響が生じることが防止される。しかも、放熱器が上を向いている場合には、フレームの外面に沿って自然対流した外気が放熱器にぶつかるので、フレームの放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【0019】請求項16記載の電動機は、フレームの外面のうちステータおよびロータに対応する部分に軸方向へ直線状に延びる複数の第1の放熱フィンが突設され、電気部品に対応する部分に軸方向へ直線状に延びる複数

の第2の放熱フィンが突設され、これら各第2の放熱フィンが第1の放熱フィン相互間に配置されているところに特徴を有している。上記手段によれば、外気とフレームとの接触面積が増え、フレームの放熱性が向上するので、電気部品が効率的に冷却される。しかも、放熱器が上を向いている場合には、第1の放熱フィンに沿って自然対流した外気が第2の放熱フィンにぶつかるので、この点からも、フレームの放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【0020】請求項17記載の電動機は、放熱器のうち本体部の端面に直線状をなす複数の放熱フィンが放射状に突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、放熱器が上を向いている場合には、放熱器の外面に沿って自然対流した外気が放熱フィン間に沿って流れるので、放熱器の放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【0021】請求項18記載の電動機は、放熱フィンが放熱器の本体部の外周面から突出しているところに特徴を有している。上記手段によれば、放熱器が上を向いている場合には、フレームの外周面に沿って自然対流する外気が放熱フィンに沿って上昇するので、放熱器の放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【0022】請求項19記載の電動機は、放熱器の本体部のうち端面の外周部に直線状をなす複数の放熱フィンが放射状に突設され、端面の中央部にピン状をなす複数の放熱フィンが突設されているところに特徴を有している。上記手段によれば、放熱器が水平方向を向いている場合には、直線状の放熱フィンに沿って上昇した外気がピン状の放熱フィン間を円滑に流通するので、放熱器の放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【0023】請求項20記載の電動機は、放熱器の本体部のうち端面に複数の放熱フィン群が突設され、これら各放熱フィン群は、一方向に並ぶ直線状をなす複数の放熱フィンからなり、各放熱フィンは、隣接する別群の放熱フィン相互間に配置されているところに特徴を有している。上記手段によれば、放熱器が水平方向を向いている場合には、一群の放熱フィン間に沿って自然対流した外気が別群の放熱フィンにぶつかるので、放熱器の放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【0024】請求項21記載の電動機は、隣接する放熱フィン群相互間に隙間が形成されているところに特徴を有している。上記手段によれば、放熱器が水平方向を向いている場合には、一群の放熱フィン間に沿って自然対流した外気が隙間を通過して蛇行した後に別群の放熱フィンにぶつかるので、放熱器の放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施例を図1および図2に基づいて説明する。まず、図1において、フレーム1は両端が開く筒状をなすものであり、フ

フレーム1の両端部には軸受ブラケット2, 3が装着され、軸受ブラケット2, 3には軸受4が各々装着されている。

【0026】フレーム1内にはロータ5が収納されている。このロータ5は、ロータコア5aに回転軸5bを取着してなるものであり、回転軸5bの両端部は、軸受4に各々支承されている。また、フレーム1の内周面にはステータ6が装着されている。このステータ6は、ステータコア6aに複数のコイル6bを巻装してなるものであり、ロータ5の外周面にエアギャップを介して対向している。

【0027】フレーム1の一端部には、複数のスペーサー7を介してファンカバー8が装着されており、隣接するスペーサー7間には冷却風通路7aが形成されている。そして、回転軸5bの一端部には、ファンカバー8内に位置してファン9が取付けられており、回転軸5bと一体的にファン9が回転すると、各冷却風通路7aを通してフレーム1の外周面に冷却風が送風される。

【0028】フレーム1の外周面には、熱絶縁材からなるスペーサー10が固定され、スペーサー10にはボックス11が固定されている。このボックス11は、図2に示すように、上面が開く金属製の本体ケース12と、本体ケース12の上面を閉塞する金属製の蓋13とから構成されたものであり、蓋13は、蓋13を通して本体ケース12に複数本のねじ（図示せず）を締込むことに伴い、本体ケース12に着脱可能に装着されている。尚、符号13aは、ねじが挿入される蓋13の貫通孔、符号12aは、本体ケース12のねじ孔を示している。

【0029】ボックス11内には、図1に示すように、電気部品に相当するインバータ装置14が収納されている。このインバータ装置14は、マイクロコンピュータを主体とする制御回路、直流安定化電源回路、パワーモジュール（いずれも図示せず）等を駆動回路基板15に搭載してなるものであり、リード線（図示せず）を介して複数のコイル6bに接続されている。

【0030】本体ケース12の3個の内側面には、図2に示すように、複数の放熱フィン16が各々突設されている。これら各放熱フィン16は、本体ケース12の開口部12b側の一辺部（上辺部）と開口部12bと反対側の一辺部（下辺部）とを垂直に繋ぐものであり、直線状をなしている。尚、放熱フィン16は、第1の放熱フィンに相当するものである。また、符号12cは、本体ケース12に形成された貫通孔を示している。

【0031】蓋13の内面には、第2の放熱フィンに相当する複数の放熱フィン17が突設されている。これら各放熱フィン17は、直線状をなすものであり、本体ケース12の放熱フィン16のうち前後部に位置するものに対しては平行に配置され、左右側部に位置するものに対しては垂直に配置されている。尚、図2は、蓋13を

内面側から示すものである。

【0032】上記実施例によれば、ボックス11に放熱フィン16および17を突設したので、ボックス11内の空気が放熱フィン16および17を介して外気と熱交換される。このため、ボックス11内が冷却されるので、ボックス11内が異常昇温してボックス11内のインバータ装置14に悪影響が生じることが防止される。

【0033】また、ボックス11を本体ケース12および蓋13から構成した。このため、本体ケース12から蓋13を取外すだけで、本体ケース12の開口部12bが開放されるので、開口部12bを通してインバータ装置14のメンテナンス（保守・交換）を簡単に行うことができる。

【0034】また、本体ケース12の内側面に垂直な直線状の第1の放熱フィン16を突設し、蓋13の内面に第1の放熱フィン16に対して垂直あるいは平行な直線状の第2の放熱フィン17を突設した。このため、本体ケース12の開口部12bが上を向いている場合、ボックス11内の空気が本体ケース12の第1の放熱フィン16および蓋13の第2の放熱フィン17に沿って自然対流するので、ボックス11の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率良く冷却される。

【0035】尚、上記第1実施例においては、蓋13の内面に直線状の放熱フィン17を突設したが、これに限定されるものではなく、例えば、本発明の第2実施例を示す図3のように、蓋13の外面に内面の放熱フィン17に対して垂直な左右方向へ延びる複数の放熱フィン18を突設したり、蓋13の外面に内面の放熱フィン17に対して平行な前後方向へ延びる複数の放熱フィン（図示せず）を突設しても良い。

【0036】前者の場合、外気と蓋13との接触面積が増える上、ファン9から吐出された冷却風が外面の放熱フィン18に沿って流れるので、ボックス11の放熱性が一層向上し、インバータ装置14が一層効率良く冷却される。後者の場合、外気と蓋13との接触面積が増える上、蓋13の内面の放熱フィン17に沿う内気の流れと外面の放熱フィンに沿う外気の流れとが平行になるので、ボックス11の放熱性が一層向上し、インバータ装置14が一層効率良く冷却される。

【0037】次に本発明の第3実施例を図4に基づいて説明する。尚、上記第1実施例と同一の部材については同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる部材についてのみ説明を行う。蓋13の内面には、ピン状をなす複数の第2の放熱フィン19が突設されている。

【0038】上記実施例によれば、本体ケース12の開口部12bが上を向いている場合、ボックス11内の空気が本体ケース12の第1の放熱フィン16および蓋13の第2の放熱フィン19に沿って自然対流するので、ボックス11の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率良く冷却される。

【0039】尚、上記第3実施例においては、蓋13の内面にピン状の複数の放熱フィン19を突設したが、これに限定されるものではなく、例えば、蓋13の外面のみにピン状の複数の放熱フィン19を突設したり、内面および外面の双方にピン状の複数の放熱フィン19を突設しても良い。後者の場合、外気と蓋13との接触面積が増えるので、ボックス11の放熱性が一層向上し、インバータ装置14が一層効率良く冷却される。

【0040】また、上記第1～3実施例においては、本体ケース12の内側面のみに放熱フィン16を突設したが、これに限定されるものではなく、例えば本発明の第4実施例を示す図5のように、本体ケース12の3個の外側面に内面の放熱フィン16に対して平行な直線状の放熱フィン20を突設しても良い。この場合、外気と本体ケース12との接触面積が増える上、内側面の放熱フィン16に沿う内気の流れと、外側面の放熱フィン20に沿う外気の流れとが平行になるので、ボックス11の放熱性が一層向上し、インバータ装置14が一層効率良く冷却される。

【0041】また、上記第1～第4実施例においては、本体ケース12の3つの内側面に放熱フィン16を突設したが、これに限定されるものではなく、いずれか1つの内側面に放熱フィン16を突設したり、いずれか2つの内側面に放熱フィン16を突設したり、4つの内側面に放熱フィン16を突設しても良い。

【0042】次に本発明の第5実施例を図6に基づいて説明する。尚、上記第1実施例と同一の部材については同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる部材についてのみ説明を行う。本体ケース12の内側面には、対向する2面に位置して複数の第1の放熱フィン16が各々突設され、別の1面に位置して複数の第2の放熱フィン21が突設されている。これら各放熱フィン21は、第1の放熱フィン16に対して直交する前後方向へ延びるものであり、直線状をなしている。

【0043】上記実施例によれば、本体ケース12の内側面に上下方向へ直線的に延びる第1の放熱フィン16を突設した。このため、本体ケース12の開口部12bが上を向いている場合、ボックス11内の空気が第1の放熱フィン16に沿って自然対流する。しかも、本体ケース12の別の内側面に前後方向へ直線的に延びる第2の放熱フィン21を突設した。このため、本体ケース12の開口部12bが前後方向を向いている場合、ボックス11内の空気が第2の放熱フィン21に沿って自然対流する。従って、電動機の配設状態に拘らず、ボックス11の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率良く冷却される。

【0044】また、本体ケース12の一方の放熱フィン16に対して平行な直線状の放熱フィン17を蓋13の内面に突設した。このため、ボックス11内の空気が本体ケース12の一方の放熱フィン16から蓋の放熱フィ

ン17に沿って自然対流するので、ボックス11の放熱性が一層向上し、インバータ装置14が一層効率良く冷却される。

【0045】尚、上記第5実施例においては、本体ケース12の内側面のみに放熱フィン16および21を突設したが、これに限定されるものではなく、例えば本発明の第6実施例を示す図7のように、本体ケース12の3個の外側面に内面の放熱フィン16および21に対して各々垂直な直線状の放熱フィン22および20を突設しても良い。この場合、外気と本体ケース12との接触面積が増える上、ファン9から吐出された冷却風が外側面の放熱フィン22に沿って流れるので、ボックス11の放熱性が一層向上し、インバータ装置14が一層効率良く冷却される。

【0046】また、上記第5および第6実施例においては、蓋13に直線状の放熱フィン17を突設したが、これに限定されるものではなく、例えば、蓋13の内面のみにピン状をなす複数の放熱フィン19を突設したり、蓋13の内面および外面の双方にピン状をなす複数の放熱フィン19を突設しても良い。

【0047】また、上記第5および第6実施例においては、蓋13の内面のみに直線状の放熱フィン17を突設したが、これに限定されるものではなく、例えば、蓋13の外面に内面の放熱フィン17に対して平行な直線状の放熱フィンを突設したり、内面の放熱フィン17に対して垂直な直線状の放熱フィン18を突設したり、内面の放熱フィン17に対して平行な直線状の放熱フィンおよび垂直な直線状の放熱フィン18を突設しても良い。

【0048】また、上記第5および第6実施例においては、本体ケース12の2つの内側面に放熱フィン16を突設し、1つの内側面に放熱フィン21を突設したが、これに限定されるものではなく、放熱フィン16をいずれか1つの内側面に突設し、放熱フィン21を残り1つの内側面、残り2つの内側面、残り3つの内側面に突設したり、放熱フィン16を対向する2つの内側面に突設し、放熱フィン21を残り1つの内側面、残り2つの内側面に突設しても良い。

【0049】次に本発明の第7実施例を図8に基づいて説明する。尚、上記第1実施例と同一の部材については同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる部材についてのみ説明を行う。本体ケース12の隣接する2内側面には、複数の第1の放熱フィン23が各々突設されている。これら各第1の放熱フィン23は直線状をなすものであり、本体ケース12の開口部12b側の一辺部（上辺部）と開口部12bと反対側の一辺部（下辺部）とを傾斜状に繋いでいる。また、蓋13の内面には、複数の第2の放熱フィン24が突設されている。これら各第2の放熱フィン24は直線状をなすものであり、蓋13の2辺部を傾斜状に繋いでいる。

【0050】上記実施例によれば、本体ケース12の内

側面および蓋13の内面に傾斜状の第1の放熱フィン23および第2の放熱フィン24を突設した。このため、電動機の配設状態に拘らず、ボックス11内の空気が本体ケース12の放熱フィン23および蓋13の放熱フィン24に略沿って自然対流するので、ボックス11の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率良く冷却される。

【0051】尚、上記第7実施例においては、蓋13の内面に傾斜状の放熱フィン24を突設したが、これに限定されるものではなく、例えば、蓋13の内面にピン状をなす複数の放熱フィン19を突設したり、蓋13の内面および外面の双方にピン状をなす複数の放熱フィン19を突設しても良い。この構成の場合、電動機の配設状態に拘らず、空気が蓋13の内面の放熱フィン19に沿って自然対流するので、ボックス11の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率良く冷却される。

【0052】また、上記第7実施例においては、蓋13の内面のみに放熱フィン24を突設したが、これに限定されるものではなく、蓋13の外面に内面の放熱フィン24に対して平行な直線状の放熱フィンを突設したり、蓋13の外面に内面の放熱フィン24に対して垂直な直線状の放熱フィンを突設したり、蓋13の外面に内面の放熱フィン24に対して平行な直線状の放熱フィンおよび垂直な直線状の放熱フィンを突設しても良い。

【0053】また、上記第7実施例においては、本体ケース12の2つの内側面に放熱フィン23を突設したが、これに限定されるものではなく、いずれか1つの内側面に突設したり、対向する2つの内側面に突設したり、いずれか3つの内側面に突設したり、4つの内側面に突設しても良い。

【0054】また、上記第1～第7実施例においては、ファン9からフレーム1の外周面に冷却風を送風する構成としたが、これに限定されるものではなく、例えばファン9を廃止しても良い。また、上記第1～第7実施例においては、放熱フィン16～24に孔を設け、放熱フィン16～24と空気との接触面積を増加させても良い。また、上記第1～第7実施例においては、ボックス11内にインバータ装置14を収納したが、これに限定されるものではなく、要は、スイッチング素子、マイクロコンピュータ、コンデンサ、抵抗等の電気部品が収納されていれば良い。次に本発明の第8実施例を図9および図10に基づいて説明する。尚、上記第1実施例と同一の部材については同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる部材についてのみ説明を行う。まず、図9の(a)において、フレーム25は、両端が開口する筒状をなすものであり、フレーム25の下端部には軸受ブラケット26が装着されている。

【0055】フレーム25内には、上部に位置して軸受ブラケット27が装着されている。この軸受ブラケット27は、フレーム25内をモータ収納部25aと回路収

納部25bとに区画するものであり、回路収納部25b内にはインバータ装置14が収納され、モータ収納部25a内にはロータ5およびステータ6が収納されている。そして、軸受ブラケット26および27には軸受28が各々装着されており、ロータ5の回転軸5bは軸受28に各々支承され、ステータ6は、フレーム25の内面に装着されている。

【0056】フレーム25の外面には、図9の(b)および(c)に示すように、モータ収納部25aに対応して複数の第1の放熱フィン25cが突設され、回路収納部25bに対応して複数の第2の放熱フィン25dが突設されている。これら各放熱フィン25cおよび25dは、フレーム25の軸心線に対して平行な直線状をなすものであり、回路収納部25bの各放熱フィン25dは、モータ収納部25aの放熱フィン25c相互間に配置されている。

【0057】フレーム25の上端部には、図9の(a)に示すように、金属製の放熱器29が装着されており、フレーム25の上端開口部は放熱器29により覆われている。この放熱器29は、下端が開口する正方箱形状の本体部29aと、フレーム25の内面に嵌合された筒状の嵌合部29bと、本体部29aの上端面に突設された複数の放熱フィン29cとから構成されたものであり、放熱器29(=本体部29a)の幅寸法Wはフレーム25の幅寸法Waより大きく設定され、放熱器29の下端面とフレーム25の上端面との間には空間部30が形成されている。また、複数の放熱フィン29cは、図10に示すように、各々直線状をなし、本体部29aの中心から外周側へ広がる放射状をなしている。

【0058】上記実施例によれば、フレーム25のうちインバータ装置14側の先端部に放熱器29を装着した。このため、フレーム25内の空気が放熱器29を介して外気と熱交換され、フレーム25内のうち特に先端部が冷却されるので、インバータ装置14が異常昇温してインバータ装置14に悪影響が生じることが防止される。しかも、放熱器29の幅寸法Wをフレーム25の幅寸法Waより大きくした。このため、放熱器29が上を向いている場合、モータ収納部25aから回路収納部25bに沿って自然対流した外気が放熱器29にぶつかるので、フレーム25の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率的に冷却される。

【0059】また、フレーム25の外面に第1の放熱フィン25cおよび第2の放熱フィン25dを突設した。このため、外気とフレーム25との接触面積が増え、フレーム25の放熱性が向上するので、インバータ装置14が効率的に冷却される。しかも、回路収納部25bの第2の放熱フィン25dをモータ収納部25aの第1の放熱フィン25c相互間に配置した。このため、第1の放熱フィン25cに沿って自然対流した外気が第2の放熱フィン25dにぶつかるので、この点からも、フレ

ム25の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率的に冷却される。

【0060】また、放熱器29の上端面に放射状をなす複数の放熱フィン29cを突設した。このため、放熱器29の外面に沿って自然対流した外気が放熱フィン29c間に沿って流れるので、この点からも、放熱器29の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率的に冷却される。

【0061】次に本発明の第9実施例を図11に基づいて説明する。尚、上記第8実施例と同一の部材については同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる部材についての説明を行う。フレーム25の上端部には、金属製の放熱器31が装着されており、フレームの25の上端開口部は、放熱器31により覆われている。

【0062】放熱器31は、下端が開口する正方箱形状の本体部31aと、本体部31aの上端面に突設された直線状をなす複数の放熱フィン31bとを有するものであり、本体部31aには筒状の嵌合部（図示せず）が設けられている。そして、嵌合部は、フレーム25の内面に嵌合されており、本体部31aの下端面とフレーム25の上端面との間には空間部が形成されている。また、複数の放熱フィン31bは、本体部31aの中心から外周側へ広がる放射状に形成された上で本体部31aの外周面から幅方向へ突出しており、放熱器31の幅寸法Wはフレーム25の幅寸法Waより大きく設定されている。

【0063】上記実施例によれば、放熱フィン31bを本体部31aの外周面から突出させた。このため、フレーム25の外周面に沿って自然対流する外気が放熱フィン31bに沿って上昇するので、放熱器31の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率的に冷却される。

【0064】次に本発明の第10実施例を図12に基づいて説明する。尚、上記第8実施例と同一の部材については同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる部材についての説明を行う。フレーム25の上端部には、金属製の放熱器32が装着されており、フレームの25の上端開口部は放熱器32により覆われている。

【0065】放熱器32は、下端が開口する正方箱形状の本体部32aと、フレーム25の内面に嵌合された筒状の嵌合部（図示せず）とを有するものであり、放熱器32（＝本体部32a）の幅寸法Wはフレーム25の幅寸法Waより大きく設定され、放熱器32の下端面とフレーム25の上端面との間には空間部が形成されている。また、本体部32aの上端面には、外周部に位置して直線状をなす複数の放熱フィン32bが放射状に突設され、中央部に位置してピン状をなす複数の放熱フィン32cが突設されている。

【0066】ところで、上記第8実施例のように、複数の放熱フィン29cを放射状に突設した場合、放熱器29が横を向いていると、外気が放熱フィン29cに沿

て上昇するにあたって、放熱フィン29c間の幅が徐々に狭くなるので、外気が放熱フィン29c間を流通し難くなる。

【0067】これに対して本実施例では、本体部32aに直線状をなす複数の放熱フィン32bおよびピン状をなす複数の放熱フィン32cを突設した。このため、放熱器32が横を向いている場合でも、直線状の放熱フィン32bに沿って上昇した外気がピン状の放熱フィン32c間を円滑に流通するので、放熱器32の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率的に冷却される。

【0068】次に本発明の第11実施例を図13に基づいて説明する。尚、上記第8実施例と同一の部材については同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる部材についての説明を行う。フレーム25の上端部には、金属製の放熱器33が装着されており、フレーム25の上端開口部は放熱器33により覆われている。

【0069】放熱器33は、下端が開口する正方箱形状の本体部33aと、フレーム25の内面に嵌合された筒状の嵌合部（図示せず）とを有するものであり、放熱器33（＝本体部33a）の幅寸法Wはフレーム25の幅寸法Waより大きく設定され、放熱器33の下端面とフレーム25の上端面との間には空間部が形成されている。

【0070】本体部33aの上端面には、第1の放熱フィン群34および第2の放熱フィン群35が突設されている。これら第1の放熱フィン群34および第2の放熱フィン群35は、一方向に並ぶ直線状をなす複数の第1の放熱フィン34aおよび第2の放熱フィン35aからなるものであり、各第2の放熱フィン35aは、第1の放熱フィン34a相互間に配置されている。

【0071】上記実施例によれば、第2の放熱フィン35aを第1の放熱フィン34a相互間に配置した。このため、放熱器33が特に横を向いている場合、第1の放熱フィン34a間に沿って自然対流した外気が第2の放熱フィン35aにぶつかったり、第2の放熱フィン35a間に沿って自然対流した外気が第1の放熱フィン34aにぶつかったりするので、放熱器33の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率的に冷却される。

【0072】次に本発明の第12実施例を図14に基づいて説明する。尚、上記第8実施例と同一の部材については同一の符号を付して説明を省略し、以下、異なる部材についての説明を行う。フレーム25の上端部には、金属製の放熱器36が装着されており、フレーム25の上端開口部は放熱器36により覆われている。

【0073】この放熱器36は、下端が開口する正方箱形状の本体部36aと、フレーム25の内面に嵌合された筒状の嵌合部（図示せず）とを有するものであり、放熱器36（＝本体部36a）の幅寸法Wはフレーム25の幅寸法Waより大きく設定され、放熱器36の下端面とフレーム25の上端面との間には空間部が形成されて

いる。

【0074】本体部36aの上端面には、第1の放熱フィン群37、第2の放熱フィン群38、第3の放熱フィン群39が突設されている。これら第1の放熱フィン群37、第2の放熱フィン群38、第3の放熱フィン群39は、一方向へ並ぶ直線状をなす複数の第1の放熱フィン37a、第2の放熱フィン38a、第3の放熱フィン39aからなるものであり、各放熱フィン37a～39aは、隣接する別群の放熱フィン37a～39a相互間に配置され、第1の放熱フィン群37と第2の放熱フィン群38との間には、第1の放熱フィン37aおよび第2の放熱フィン38aの並び方向に沿って隙間40が形成され、第2の放熱フィン群38と第3の放熱フィン群39との間には、第2の放熱フィン38aおよび第3の放熱フィン39aの並び方向に沿って隙間41が形成されている。

【0075】上記実施例によれば、隣接する放熱フィン群37～39相互間に隙間40、41を形成した。このため、放熱器36が特に横を向いている場合、第1の放熱フィン37a間に沿って自然対流する外気が隙間40を通過して蛇行した後に第2の放熱フィン38aにぶつかったり、第3の放熱フィン39a間に沿って自然対流する外気が隙間41に沿って蛇行した後に第2の放熱フィン38aにぶつかったりするので、放熱器36の放熱性が向上し、インバータ装置14が効率的に冷却される。

【0076】尚、上記第8～第12実施例においては、フレーム25の外面に沿って空気を自然対流させる構成としたが、これに限定されるものではなく、例えば回転軸5bの下端部にファンを装着し、回転軸5bと一体的にファンを回転させることに伴い放熱器29、31～33、36側に冷却風を送風する構成としても良い。

【0077】また、上記第8～第12実施例においては、放熱フィン29c、31b、32b、32c、34a、35a、37a～39aに孔を設け、放熱フィン29c、31b、32b、32c、34a、35a、37a～39aと外気との接触面積を増加させても良い。

【0078】また、上記第8～第12実施例においては、フレーム25内にインバータ装置14を収納したが、これに限定されるものではなく、要はスイッチング素子、マイクロコンピュータ、コンデンサ、抵抗等の電気部品が収納されていれば良い。

【0079】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の電動機は次の効果を奏する。請求項1記載の手段によれば、ボックスに放熱フィンを突設したので、ボックス内の空気が放熱フィンを介して外気と熱交換される。このため、ボックス内が冷却されるので、ボックス内が異常昇温してボックス内の電気部品に悪影響が生じることが防止される。

【0080】請求項2記載の手段によれば、ボックスを

本体ケースと蓋とから構成したので、本体ケースから蓋を取外し、本体ケースの開口部を通して電気部品のメンテナンス（保守・交換）を簡単に行うことができる。請求項3記載の手段によれば、本体ケースの内側面および蓋の内面に直線状の放熱フィンを突設した。このため、本体ケースの開口部が上向きに配設されている場合には、ボックス内の空気が両放熱フィンに沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0081】請求項4記載の手段によれば、本体ケースの内側面に直線状の放熱フィンを突設し、蓋の内面にピン状の放熱フィンを突設した。このため、本体ケースの開口部が上向きに配設されている場合には、ボックス内の空気が両放熱フィンに沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。請求項5記載の手段によれば、本体ケースの内側面に直線状の第1の放熱フィンを突設し、別の内側面に第1の放熱フィンに対して略垂直な直線状の第2の放熱フィンを突設した。このため、本体ケースの開口部が上向きに配設されている場合には、ボックス内の空気が第1の放熱フィンに沿って自然対流し、本体ケースの開口部が前後方向へ指向している場合には、ボックス内の空気が第2の放熱フィンに沿って自然対流するので、ボックスの向き拘らず放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0082】請求項6記載の手段によれば、蓋の内面に直線状の放熱フィンを突設した。このため、ボックス内の空気が本体ケースの第1の放熱フィンあるいは第2の放熱フィンから蓋の放熱フィンに沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。請求項7記載の手段によれば、蓋の内面にピン状の放熱フィンを突設した。このため、ボックス内の空気が本体ケースの第1の放熱フィンあるいは第2の放熱フィンから蓋の放熱フィンに沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0083】請求項8記載の手段によれば、本体ケースの内側面に傾斜状をなす直線的な第1の放熱フィンを突設し、蓋の内面に傾斜状をなす直線的な第2の放熱フィンを突設した。このため、ボックスの向きに拘らず、ボックス内の空気が本体ケースの放熱フィンおよび蓋の放熱フィンに略沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。請求項9記載の手段によれば、本体ケースの内側面に傾斜状をなす直線的な第1の放熱フィンを突設し、蓋の内面にピン状の第2の放熱フィンを突設した。このため、ボックスの向きに拘らず、ボックス内の空気が本体ケースの放熱フィンおよび蓋の放熱フィンに略沿って自然対流するので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0084】請求項10記載の手段によれば、本体ケースの外側面に内側面の放熱フィンに対して略平行な直線状の放熱フィンを突設した。このため、外気と本体ケースとの接触面積が増える上、本体ケースの内側面の放熱フィンに沿う内気の流れと外側面の放熱フィンに沿う外気の流れとが平行になるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。請求項11記載の手段によれば、本体ケースの外側面に内側面の放熱フィンに対して略垂直な直線状の放熱フィンを突設した。このため、外気と本体ケースとの接触面積が増える上、例えばファンから吐出された冷却風を外側面の放熱フィンに沿って流すことができるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0085】請求項12記載の手段によれば、蓋の外面に内面の放熱フィンに対して略平行な直線状の放熱フィンを突設した。このため、外気と蓋との接触面積が増える上、蓋の内面の放熱フィンに沿う内気の流れと外面の放熱フィンに沿う外気の流れとが平行になるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。請求項13記載の手段によれば、蓋の外面に内面の放熱フィンに対して略垂直な直線状の放熱フィンを突設した。このため、外気と蓋との接触面積が増える上、例えばファンから吐出された冷却風を外面の放熱フィンに沿って流すことができるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。

【0086】請求項14記載の手段によれば、蓋の外面にピン状の放熱フィンを突設した。このため、外気と蓋との接触面積が増えるので、ボックスの放熱性が向上し、電気部品が効率良く冷却される。請求項15記載の手段によれば、フレームのうち電気部品側の一端部に放熱器を装着した。このため、フレーム内の空気が放熱器を介して外気と熱交換されるので、電気部品が異常昇温して電気部品に悪影響が生じることが防止される。しかも、放熱器の幅寸法をフレームより大きくした。このため、フレームの外周面に沿って自然対流した外気が放熱器にぶつかるので、フレームの放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【0087】請求項16記載の手段によれば、フレームの外面にロータ等に対応して第1の放熱フィンを突設し、電気部品に対応して第2の放熱フィンを突設した。このため、外気とフレームとの接触面積が増えるので、フレームの放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。しかも、第2の放熱フィンを第1の放熱フィン相互間に配置した。このため、第1の放熱フィンに沿って自然対流した外気が第2の放熱フィンにぶつかるので、この点からも、フレームの放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。請求項17記載の手段によれば、放熱器の端面に複数の放熱フィンを放射状に突設した。このため、放熱器の外面に沿って自然対流した外気が放熱フィンに沿って流れるので、放熱器の放熱性が向上

し、電気部品が効率的に冷却される。

【0088】請求項18記載の手段によれば、放熱フィンを放熱器の本体部の外周面から突出させた。このため、フレームの外周面に沿って自然対流する外気が放熱フィンに沿って上昇するので、放熱器の放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。請求項19記載の手段によれば、放熱器の本体部に直線状をなす複数の放熱フィンおよびピン状をなす複数の放熱フィンを突設した。このため、放熱器が横を向いている場合でも、直線状の放熱フィンに沿って上昇した外気がピン状の放熱フィン間を円滑に流通するので、放熱器の放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【0089】請求項20記載の手段によれば、放熱器の本体部に複数の放熱フィン群を突設した上、一群の放熱フィンを隣接する別群の放熱フィン相互間に配置した。このため、放熱器が横を向いている場合、一群の放熱フィン間に沿って自然対流した外気が別群の放熱フィンにぶつかるので、放熱器の放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。請求項21記載の手段によれば、隣接する放熱フィン群相互間に隙間を形成した。このため、放熱器が横を向いている場合、一群の放熱フィン間に沿って自然対流した外気が隙間を通して蛇行した後に隣接する別群の放熱フィンにぶつかるので、放熱器の放熱性が向上し、電気部品が効率的に冷却される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す図（全体構成を示す断面図）

【図2】ボックスを示す分解斜視図（蓋を内面側から示す斜視図）

【図3】本発明の第2実施例を示す図（蓋を外側面から示す斜視図）

【図4】本発明の第3実施例を示す図（蓋を内面側から示す斜視図）

【図5】本発明の第4実施例を示す図（本体ケースを示す斜視図）

【図6】本発明の第5実施例を示す図2相当図

【図7】本発明の第6実施例を示す図5相当図

【図8】本発明の第7実施例を示す図2相当図

【図9】本発明の第8実施例を示す図（aは図1相当図、bはX視図、cはY-Y線に沿う断面図）

【図10】放熱器の上端面を示す図

【図11】本発明の第9実施例を示す図10相当図

【図12】本発明の第10実施例を示す図10相当図

【図13】本発明の第11実施例を示す図10相当図

【図14】本発明の第12実施例を示す図10相当図

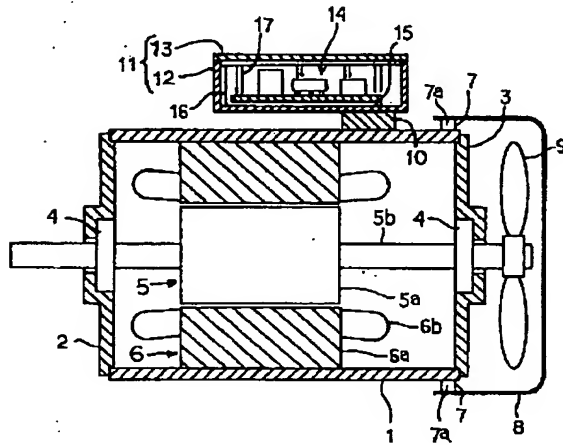
【符号の説明】

1はフレーム、5はロータ、6はステータ、11はボックス、12は本体ケース、13は蓋、14はインバータ装置（電気部品）、16は第1の放熱フィン、17は第2の放熱フィン、18は放熱フィン、19は第2の放熱

フィン、20は放熱フィン、21は第2の放熱フィン、22は放熱フィン、23は第1の放熱フィン、24は第2の放熱フィン、25はフレーム、25cは第1の放熱フィン、25dは第2の放熱フィン、29は放熱器、29aは本体部、29cは放熱フィン、31は放熱器、31aは本体部、31bは放熱フィン、32は放熱器、3

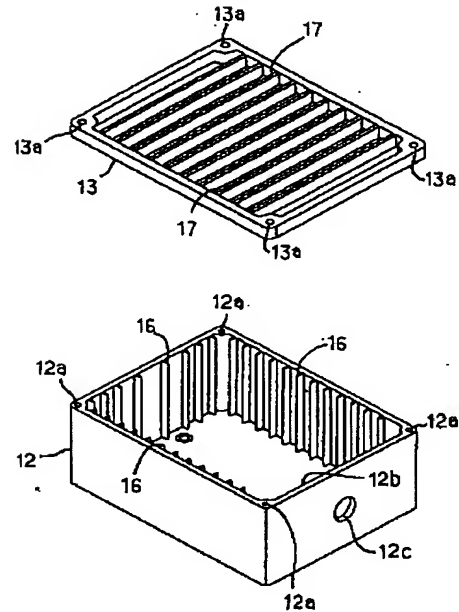
2aは本体部、32bは放熱フィン、32cは放熱フィン、33は放熱器、33aは本体部、34および35は放熱フィン群、34aおよび35aは放熱フィン、36は放熱器、36aは本体部、37~39は放熱フィン群、37a~39aは放熱フィン、40および41は隙間を示す。

【図1】

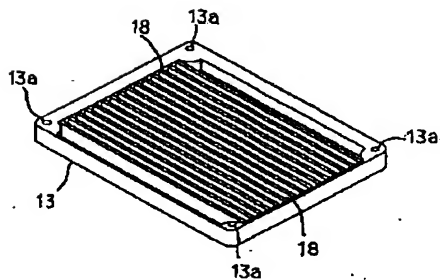


- | | |
|-----------|--------------|
| 1: フレーム | 13: 蓋 |
| 5: ロータ | 14: 電気部品 |
| 6: ステータ | 16: 第1の放熱フィン |
| 11: ボックス | 17: 第2の放熱フィン |
| 12: 本体ケース | |

【図2】

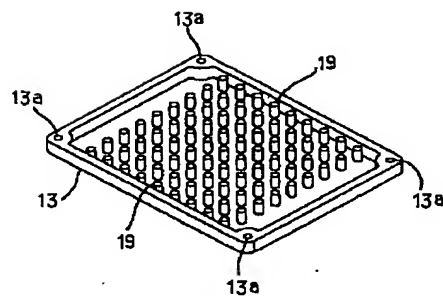


【図3】



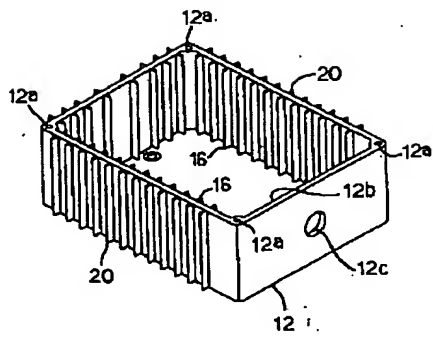
18: 放熱フィン

【図4】



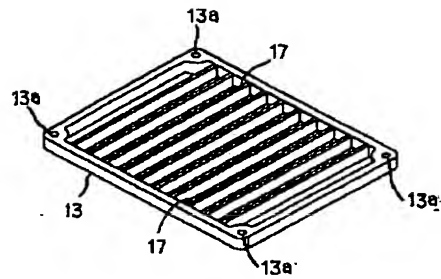
19: 第2の放熱フィン

【図5】

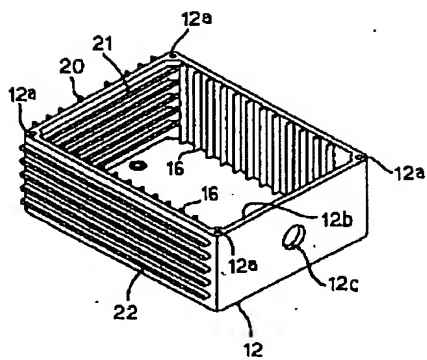


20 : 放熱フィン

【図6】



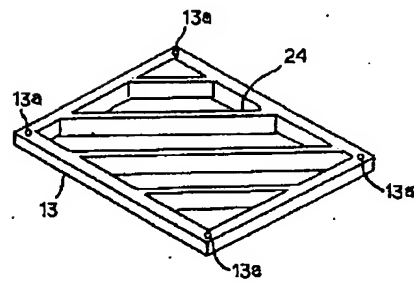
【図7】



22 : 放熱フィン

21 : 第2の放熱フィン

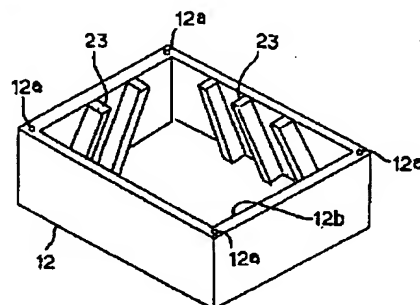
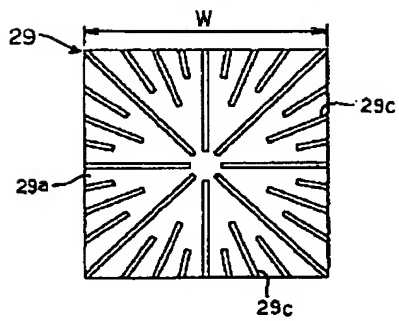
【図8】



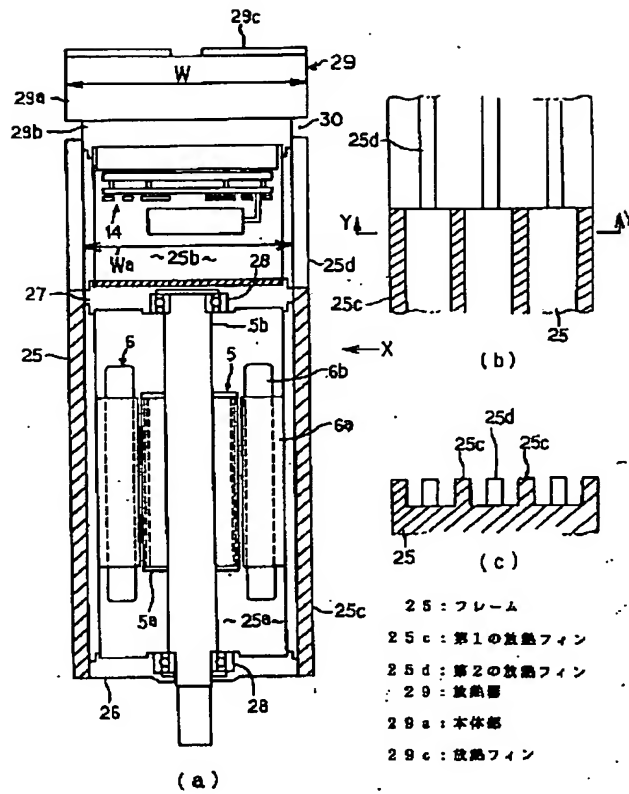
23 : 第1の放熱フィン

24 : 第2の放熱フィン

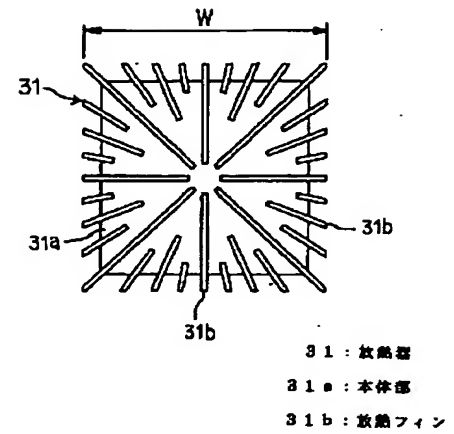
【図10】



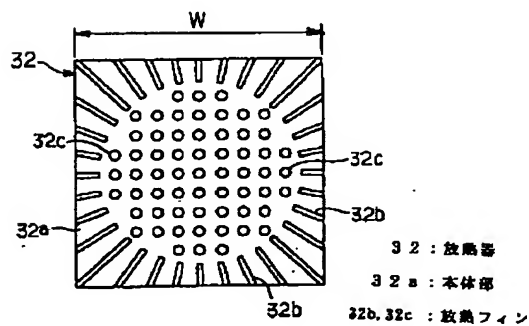
【図9】



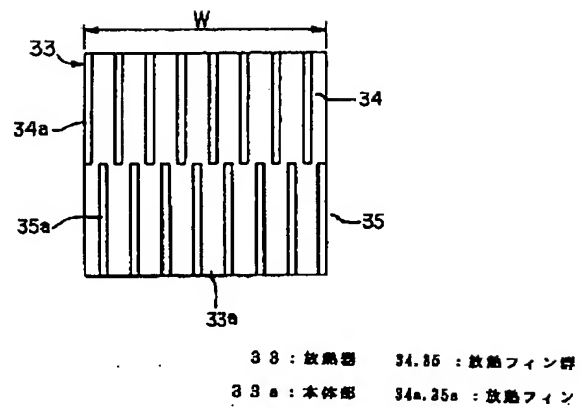
【図11】



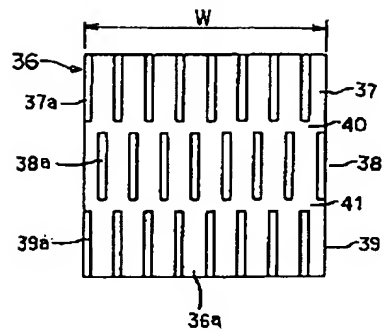
【図12】



【図13】



【図 1 4】



3 6 : 放 熱 器 3 7 a ~ 3 9 a : 放 熱 フ ィ ン
 3 6 a : 本 体 部 4 0 , 4 1 : 隙 間
 3 7 ~ 3 9 : 放 熱 フ ィ ン 群

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.